

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

LITERATUUR KOPIEEN

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1003309

12 C OCTROOI⁶

21 Aanvraag om octrooi: 1003309

22 Ingediend: 10.06.96

51 Int.Cl.⁸
B01D61/18, B01D61/20

41 Ingeschreven:
24.07.96 I.E. 96/09

47 Dagtekening:
24.07.96

45 Uitgegeven:
02.09.96/I.E. 96/09

73 Octrooihouder(s):
Rossmark - Van Wijk en Boerma
Waterbehandeling B.V. te Almelo.

72 Uitvinder(s):
Paul Peter Johannes Maria van Oort te Enter

74 Gemachtigde:
Mr. G.L. Kooy c.s. te 2514 BB Den Haag.

54 Membraanfiltersysteem en drukvat geschikt voor membraanfiltratie.

57 De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een membraanfiltersysteem voor het filtreren van een vloeistof die verontreinigingen bevat via microfiltratie- of ultrafiltratiemembranen, bestaande uit een drukvat dat twee of meer membraanfilterelementen bevat, die aan de filtraatzijde verbonden zijn door middel van een koppelstuk, en dat aan beide uiteinden is afgesloten met een eindplaat, waarbij in één of beide eindplaten aansluitingen zijn aangebracht voor het afvoeren van filtraat of het toevoeren van terugspoel- en/of reinigings- en/of desinfectievloeistof, en waarbij aan beide uiteinden van het drukvat hetzij in de eindplaten, hetzij in de zijwand van het drukvat aansluitingen zijn aangebracht voor het toevoeren van de te filtreren vloeistof of het afvoeren van de terugspoel- en/of reinigings- en/of desinfectievloeistof en verontreinigingen, waarbij in de zijwand van het drukvat tussen de aansluitingen aan de uiteinden van het drukvat één of meer extra aansluitingen zijn aangebracht voor het toevoeren van de te filtreren vloeistof of het afvoeren van de terugspoel- en/of reinigings- en/of desinfectievloeistof en verontreinigingen.

EC: B01D 63/04B

NL C 1003309

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

Membraanfiltersysteem en drukvat geschikt voor membraanfiltratie

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een
5 membraanfiltersysteem voor het filtreren van een vloeistof
die verontreinigingen bevat via microfiltratie- of ultra-
filtratiemembranen, bestaande uit een drukvat dat twee of
meer membraanfilterelementen bevat, die aan de filtraatzij-
de verbonden zijn door middel van een koppelstuk, en dat
10 aan beide uiteinden is afgesloten met een eindplaat,
waarbij in één of beide eindplaten aansluitingen zijn
aangebracht voor het afvoeren van filtraat of het toevoeren
van terugspoel- en/of reinigings- en/of desinfectievloeistof,
en waarbij aan beide uiteinden van het drukvat hetzij
15 in de eindplaten, hetzij in de zijwand van het drukvat
aansluitingen zijn aangebracht voor het toevoeren van de te
filtreren vloeistof of het afvoeren van de terugspoel-
en/of reinigings- en/of desinfectievloeistof en verontrei-
nigingen.

20 Ultrafiltratie en microfiltratie zijn algemeen
gebruikte werkwijzen voor het afscheiden van niet-opgeloste
materialen uit vloeistoffen. Bij deze filtratiewerkwijzen
wordt gebruik gemaakt van membraanfilters. Het transport
van de vloeistof door het membraan vindt plaats onder
25 invloed van een drukverschil. Voorbeelden van deze membra-
nen zijn spiraal gewonden membranen, buisvormige of capil-
laire membranen, vlakke platen, etc.

Men spreekt over microfiltratie bij membranen met
een poriëngrootte van ongeveer 0,1 tot ongeveer 10 μm en
30 over ultrafiltratie bij een poriëngrootte van ongeveer 1 nm
tot ongeveer 100 nm.

1003309

Er wordt gebruik gemaakt van twee soorten filtratieprincipes, een zogenaamd "cross-flow systeem" en een "dead-end" systeem. Bij het "cross-flow systeem" wordt tijdens de filtratie de te filtreren vloeistof met een
5 relatief grote snelheid langs het membraan gevoerd, waarbij een deel van de langsstromende vloeistof als filtraat het membraan passeert. De afgescheiden verontreinigingen worden daarbij voor een belangrijk deel afgevoerd, waardoor de opbouw van een laag verontreinigingen op het membraan wordt
10 beheerst. Dit kan worden ondersteund door periodieke terugspoeling. Het systeem vereist echter een hoge langsstroomsnelheid van de te filtreren vloeistof. Hierdoor zijn extra randvoorzieningen noodzakelijk, zoals grotere leidingen en pompen met een hogere capaciteit, wat dit systeem
15 duur en complex maakt.

Bij het "dead-end systeem" gaat al de te zuiveren vloeistof door het membraan. In plaats van het continu afvoeren van de verontreinigingen worden deze verzameld op het membraan, dat wil zeggen in het membraanfilterelement.
20 Via periodieke terugspoeling worden de verontreinigingen die zich hebben opgehoopt op het membraan afgevoerd. Aan de terugspoelvloeistof kunnen stoffen worden toegevoegd waarmee het membraan chemisch wordt gereinigd en/of gedesinfecteerd. Dit systeem is met name geschikt voor het
25 zuiveren van vloeistoffen die slechts licht verontreinigd zijn. Het voordeel van dit systeem is dat het eenvoudiger uit te voeren is en dat de kosten lager zijn dan bij een cross-flow systeem. De laatste tijd wordt daarom steeds vaker de voorkeur gegeven aan een dead-end systeem. Ook de
30 onderhavige uitvinding heeft betrekking op een dergelijk systeem.

Een dead-end systeem wordt gewoonlijk uitgevoerd als een drukvat dat meerdere membraanfilterelementen bevat, welke in serie achter elkaar geplaatst zijn, waarbij de te
35 zuiveren vloeistof één- of tweezijdig wordt aangevoerd via de aansluitingen die zich aan de uiteinden van het drukvat bevinden.

Het probleem dat optreedt bij aldus uitgevoerde dead-end systemen is dat in het drukvat een gehinderde stroming ontstaat waardoor de verdeling van de verontreinigingen over de membraanfilterelementen niet uniform is. Ook bij de terugspoelstap kunnen daardoor de verontreinigingen niet voldoende van de membraanfilterelementen verwijderd worden.

Dit probleem wordt volgens de onderhavige uitvinding opgelost doordat in de zijwand van het drukvat tussen de aansluitingen aan de uiteinden van het drukvat één of meer extra aansluitingen zijn aangebracht.

De uitvinding voorziet derhalve in een membraanfiltratiesysteem zoals hiervoor omschreven, daardoor gekenmerkt dat in de zijwand van het drukvat tussen de aansluitingen aan de uiteinden van het drukvat één of meer extra aansluitingen zijn aangebracht voor het toevoeren van de te filtreren vloeistof of het afvoeren van de terugspoel- en/of reinigings- en/of desinfectievloeistof en verontreinigingen.

Het drukvat wordt hierdoor significant beter doorstroomd waardoor de membraanfilterelementen beter aangestroomd worden. Dit geeft een betere verdeling van de verontreinigingen over de membraanfilterelementen. Het terugspoelen verloopt daarom efficiënter.

Dit biedt een groot aantal voordelen zoals:

- Een grotere beschikbaarheid van het membraanfiltersysteem en een lager water-, chemicaliën- en energieverbruik als gevolg van verminderde vervuiling van het membraanfilterelement waardoor minder vaak membraanterugspoeling vereist is.

- Lager energieverbruik als gevolg van een verlaagde drukval door een beter hydraulisch ontwerp en een minder vervuild membraanfilterelement.

- Lagere membraaninvesteringskosten omdat de effectief beschikbare filtratiecapaciteit ten gevolge van de verminderde vervuiling en drukval op een hoger niveau kan worden gehandhaafd.

- Lagere membraanvervangingskosten omdat de levensduur door een effectievere terugspoeling verlengd wordt.

- Betere produkt/filtraatkwaliteit door verminderde (micro)biologische groei in het membraanfiltersysteem door
5 een effectievere terugspoeling, chemische reiniging en desinfectie.

Bovengenoemde voordelen leiden tot een verlaging van de exploitatiekosten van het membraanfiltersysteem.

Bij voorkeur zijn de extra aansluiting(en) voor
10 het toevoeren van de te filtreren vloeistof of het afvoeren van de terugspoelvloeistof aangebracht ter hoogte van een koppelstuk tussen de membraanfilterelementen.

Een dergelijk membraanfiltersysteem omvat in het algemeen een cilindrisch drukvat. Het drukvat heeft gewoon-
15 lijk een lengte van ongeveer 2 tot ongeveer 10 meter en een diameter van ongeveer 4 tot ongeveer 12 inch. De membraanfilterelementen hebben gebruikelijk een lengte van ongeveer 1 meter.

De uitvinding voorziet tevens in een drukvat
20 geschikt voor membraanfiltratie waarbij aan de uiteinden van het drukvat aansluitingen voor het afvoeren van filtraat of het toevoeren van terugspoel- en/of reinigings- en/of desinfectievloeistof en aansluitingen voor het toevoeren van te filtreren vloeistof of het afvoeren van terugspoel-
25 en/of reinigings- en/of desinfectievloeistof en verontreinigingen zijn aangebracht, gekenmerkt doordat er één of meer extra aansluitingen voor het toevoeren van de te filtreren vloeistof of het afvoeren van de terugspoel- en/of reinigings- en/of desinfectievloeistof in zijn
30 aangebracht.

Er kunnen verschillende soorten membraanfilterelementen worden gebruikt bij de onderhavige uitvinding, zoals
bijvoorbeeld spiraal-gewonden membranen, capillaire of buisvormige membranen. Deze membranen bevatten een centrale
35 leiding die openingen heeft voor de afvoer van het filtraat. De te zuiveren vloeistof wordt axiaal toegevoerd aan

het filter. Het filtraat verplaatst zich door het membraan, en vervolgens naar de afvoerleiding.

De membraanfilterelementen zijn zo aangebracht in het drukvat dat de toegevoerde vloeistof voornamelijk door een membraanfilterelementen naar het aangrenzende membraanfilterelement stroomt.

Het is gebruikelijk om de aansluitingen voor het toevoeren van de te filtreren vloeistof die zich aan de uiteinden van het drukvat bevinden in de eindplaat van het drukvat aan te brengen. In verband met de reeds hier aanwezige filtraataansluiting of voor een betere bereikbaarheid kunnen ze ook op het uiteinde van het drukvat in de zijwand worden aangebracht. Hierdoor verandert de doorstroming door het drukvat echter niet.

Het filtraat kan zowel aan één zijde als aan beide zijden van het drukvat worden afgevoerd.

Het membraanfiltersysteem volgens de uitvinding kan worden gebruikt voor het filtreren van verschillende soorten vloeistoffen. Voorbeelden hiervan zijn oppervlaktewater, proceswater, spoelwater, koelwater, zoutoplossingen, etc.

Als terugspoelvloeistof wordt in het algemeen een deel van het filtraat zelf gebruikt, eventueel voorzien van stoffen die dienen voor het chemisch reinigen en/of desinfecteren van het membraanfiltersysteem.

Het membraanfiltersysteem volgens de uitvinding kan met name gebruikt worden voor het zuiveren van licht verontreinigde vloeistoffen. De deeltjes die hieruit gefiltreerd worden, zijn onder andere bacteriën, vaste stoffen, zwevende deeltjes, colloïden, etc., afhankelijk van de toegepaste poriëngrootte van het membraan.

Bij het zuiveren van grotere hoeveelheden vloeistof kunnen een aantal van de membraanfiltersystemen volgens de uitvinding worden gekoppeld. Deze koppelingen kunnen in diverse configuraties uitgevoerd worden (o.a. serie, parallel of gecombineerd).

De uitvinding wordt nader toegelicht aan de hand van de volgende figuren. Deze figuren dienen slechts ter toelichting van de uitvinding en moeten niet worden beschouwd als een beperking daarvan. Voor de duidelijkheid
5 zijn de figuren niet op schaal weergegeven.

In de figuren:

stelt figuur 1 een membraanfiltersysteem volgens de stand der techniek voor,

stelt figuur 2 een membraanfiltersysteem volgens
10 de onderhavige uitvinding voor,

geeft figuur 3 de stroming door het membraanfiltersysteem volgens de stand der techniek weer,

geeft figuur 4 de stroming door het membraanfiltersysteem bij het filterwerkwijze volgens de uitvinding
15 weer,

Figuur 1 toont een uitvoeringsvorm van een membraanfiltersysteem volgens de stand der techniek. In een drukvat (1) zijn een aantal membraanfilterelementen (2) opgenomen. De membraanfilterelementen zijn aan de filtraat-
20 zijde met elkaar verbonden via een koppelstuk (6). Aan weerszijden is het drukvat afgesloten door middel van een eindplaat (3). In de zijwand zijn de gebruikelijke aansluitingen (4) aangebracht voor het toevoeren van de te zuiveren vloeistof of het afvoeren van de terugspoelvloeistof en
25 verontreinigingen. In de eindplaten (3) zijn aansluitingen (5) aangebracht voor het afvoeren van het filtraat of het toevoeren van de terugspoel- en/of reinigings- en/of desinfectievloeistof.

Fig. 2 toont een membraanfiltersysteem volgens de
30 uitvinding. Dit systeem komt overeen met dat van figuur 1, met als uitzondering dat in de zijwand van het drukvat (1) aansluitingen (7) voor het toevoeren van de te filteren vloeistof of het afvoeren van de terugspoelvloeistof zijn aangebracht.

35 Figuur 3 toont de stromen die optreden bij een membraanfilterwerkwijze die gebruik maakt van een membraanfiltersysteem volgens figuur 1.

Tijdens het filtreren wordt de te zuiveren vloeistof aangevoerd via de aansluitingen (4). De te zuiveren vloeistof stroomt axiaal het membraanfilterelement binnen en stroomt vervolgens axiaal door het membraanfilterelement naar aangrenzende elementen. Het filtraat stroomt hierbij door het membraan en vervolgens naar de afvoerleiding voor het filtraat. Het filtraat verlaat het drukvat via de aansluitingen (5). De verontreinigingen blijven achter in de membraanfilterelementen (2).

Het drukvat wordt periodiek teruggespoeld om de opgehoopte verontreinigingen te verwijderen. De stromingsrichting is dan omgekeerd. De terugspoelvloeistof wordt toegevoerd via de aansluitingen (5) in de eindplaat (3). De terugspoelvloeistof stroomt door het membraan en vervolgens axiaal door de membraanfilterelementen en verplaatst de verontreinigingen die zijn achtergebleven door de membraanfilterelementen (2) naar de uiteinden van het drukvat. De terugspoelvloeistof met daarin de verontreinigingen verlaat het drukvat via de aansluitingen (4).

Figuur 4 toont de stromen die optreden bij een membraanfilterwerkwijze volgens de onderhavige uitvinding.

De filtratie vindt op dezelfde wijze plaats als bij figuur 3, met als uitzondering dat de te filtreren vloeistof tevens wordt toegevoerd via de aansluitingen (7).

Ook het terugspoelen vindt op dezelfde wijze plaats als bij figuur 3, met als uitzondering dat de terugspoelvloeistof met daarin opgenomen de verontreinigingen het drukvat tevens verlaat via de aansluitingen (7).

C O N C L U S I E S

1. Membraanfiltersysteem voor het filtreren van een vloeistof die verontreinigingen bevat via microfiltratie- of ultrafiltratiemembranen, bestaande uit een drukvat
5 (1) dat twee of meer membraanfilterelementen (2) bevat, die aan de filtraatzijde verbonden zijn door middel van een koppelstuk (6), en dat aan beide uiteinden is afgesloten met een eindplaat (3), waarbij in één of beide eindplaten (3) aansluitingen (5) zijn aangebracht voor het afvoeren
10 van filtraat of het toevoeren van terugspoel- en/of reinigings- en/of desinfectievloeistof, en waarbij aan beide uiteinden van het drukvat (1) hetzij in de eindplaten (3), hetzij in de zijwand van het drukvat (1) aansluitingen (4) zijn aangebracht voor het toevoeren van de te filtreren
15 vloeistof of het afvoeren van de terugspoel- en/of reinigings- en/of desinfectievloeistof en verontreinigingen, met het kenmerk, dat in de zijwand van het drukvat (1) tussen de aansluitingen aan de uiteinden van het drukvat één of meer extra aansluitingen (7) zijn aangebracht voor het
20 toevoeren van de te filtreren vloeistof of het afvoeren van de terugspoel- en/of reinigings- en/of desinfectievloeistof en verontreinigingen.

2. Membraanfiltersysteem volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de extra aansluiting(en) (7) voor het
25 toevoeren van de te filtreren vloeistof of het afvoeren van de terugspoel- en/of reinigings- en/of desinfectievloeistof en verontreinigingen zijn aangebracht ter hoogte van een koppelstuk (6).

3. Drukvat geschikt voor membraanfiltratie waarbij
30 aan de uiteinden van het drukvat aansluitingen (5) voor het

- afvoeren van filtraat of het toevoeren van terugspoel-
en/of reinigings- en/of desinfectievloeistof en aanslui-
tingen (4) voor het toevoeren van te filtreren vloeistof of
het afvoeren van terugspoel- en/of reinigings- en/of
5 desinfectievloeistof en verontreinigingen zijn aangebracht,
met het kenmerk, dat er één of meer extra aansluitingen (7)
voor het toevoeren van de te filtreren vloeistof of het
afvoeren van de terugspoel- en/of reinigings- en/of desin-
fectievloeistof in zijn aangebracht.

10

o-o-o

1003309

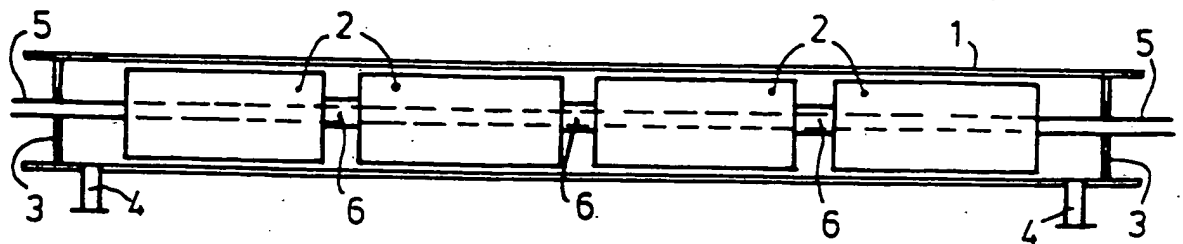


FIG. 1

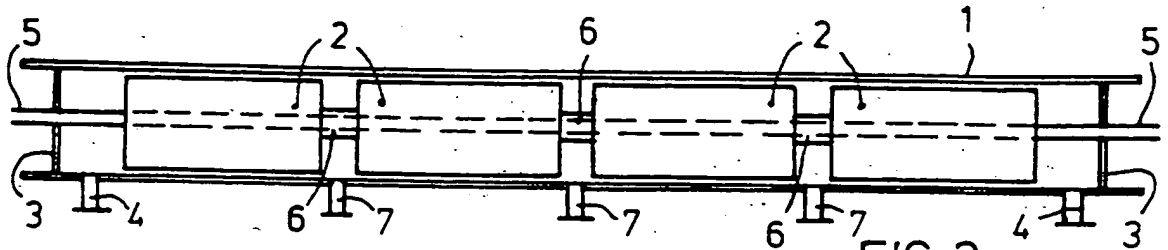


FIG. 2

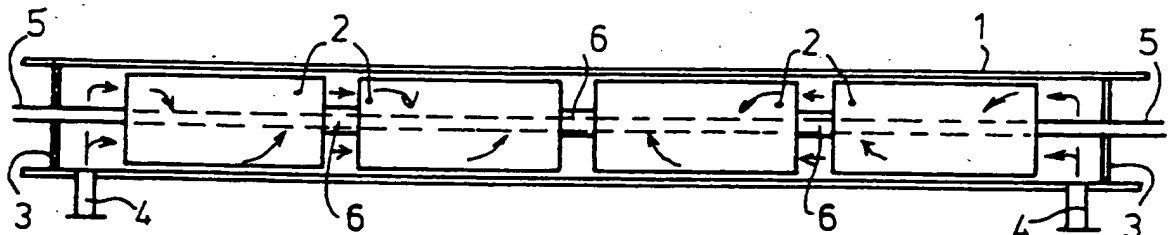


FIG. 3

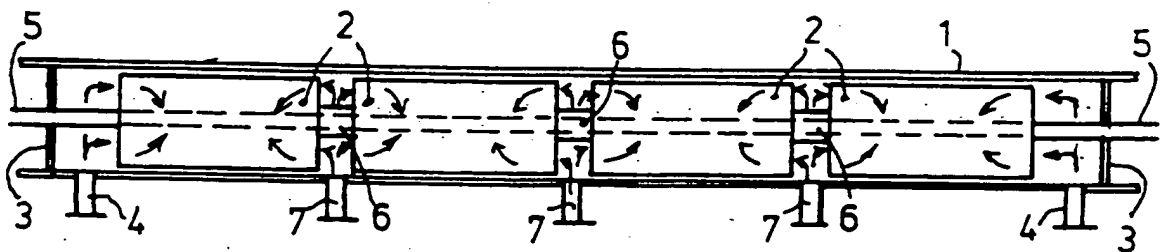


FIG. 4